VENDAS, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E SUPORTE TÉCNICO
Instrutherm Instrumentos de Medição Ltda.
Rua Jorge de Freitas, 274 - Freguesia do Ó
São Paulo - SP - CEP: 02911-030
Vendas: (11) 2144-2800 – Ass. Técnica: (11) 2144-2820
Suporte Técnico: (11) 2144-2802 - Fax: (11) 2144-2801
E - mail : instrutherm@instrutherm.com.br
Site: www.instrutherm.com.br

27/11/07

# MANUAL DE INSTRUÇÕES

# MEDIDOR DE VIBRAÇÃO E TACÔMETRO COM RS-232 MODELO MV-690

## 1. Características

**Função Medidor de Vibração**

• Aplicações para monitoramento de vibração em máquinas industriais: Todas as virações de máquinas industriais. O nível de vibração é um guia útil da condição em que a máquina se encontra. Balanceamento, desalinhamento e folga da estrutura resultam o aumento do nível de vibração, indicando que a máquina necessita de manutenção.
• Escala de aceleração: 200m/$s_2$
• Escala de deslocamento: 2mm
• Unidade de exibição imperial e métrica
• Medição RMS para aceleração e velocidade
• Medição de pico a pico para deslocamento
• Função "Peak" para aceleração, velocidade e deslocamento
• Escala de freqüência de 10Hz – 1kHz, sensibilidade relativa de acordo com a norma ISO 2954
• Função Zero
• Função data logger com seleção de tempo de amostragem, pode salvar até 1000 pontos de dados na memória
• Botão Data Hold: Congela a leitura no display
• Memória máxima e mínima, com leitura do valor RMS ou deslocamento
• Desligamento automático ou manual
• Medidor de vibração profissional fornecido juntamente com sensor de vibração e base magnética

**Função Tacômetro (foto, contato);**

• Fonte de detecção de luz laser, ampla escala de medição de até 1,5 metros, útil em aplicações de medições RPM onde a máquina pode representar risco ao operador ou quando o acesso se torna difícil ou impossível.
• O melhor tacômetro já elaborado. 2 em 1, uma combinação entre foto-tacômetro e tacômetro.
• Escala de medição de 0,5 a 100,000 RPM, 0,1 RPM de resolução para o valor medido (< 1000 RPM).
• Circuito microprocessador e alta precisão de 0,05%.
• Memória com função de retomada. O último valor e o valor mínimo são armazenados automaticamente na memória.

**Função Geral**

• Display de cristal líquido (LCD)



## Termos de Garantia

Este aparelho é garantido contra possíveis defeitos de fabricação ou danos que se verificar por uso correto do equipamento, no período de 12 meses a partir da data da compra.
Exclui-se de garantia os seguintes casos:
a) Uso incorreto, contrariando as instruções.
b) Aparelho violado por técnicos não autorizados.
c) Quedas e exposição a locais inadequados.

**Observações**

• Ao enviar o equipamento para assistência técnica e o mesmo possuir certificado de calibração, deve ser encaminhada uma carta junto com o equipamento, autorizando a abertura do mesmo pela assistência técnica da
Instrutherm,
• Caso a empresa possua Inscrição Estadual, esta deve encaminhar uma nota fiscal de simples remessa do equipamento para fins de trânsito.
• No caso de pessoa física ou jurídica possuindo isenção de Inscrição Estadual, esta deve encaminhar uma carta discriminando sua isenção e informando que os equipamentos foram encaminhados a fins exclusivos de manutenção ou emissão de certificado de calibração.
• Ao solicitar qualquer informação técnica sobre este equipamento, tenha sempre em mãos o N.º da Nota Fiscal de venda da Instrutherm, Código de Barras e N.º de Série do Equipamento.
-**Todas as despesas de fretes (dentro ou fora do período de garantia) e riscos correm por conta do comprador.**

## 12. Lista de Acessórios

**Acessórios fornecidos**

• Sensor de vibração
• Base magnética
• Fita refletiva (600mm)
• Cone de borracha (Adaptador de RPM)
• Funil de borracha (Adaptador de RPM)
• Estojo para transporte
• Manual de instruções

**Acessórios opcionais (vendidos separadamente)**

• Software de aquisição de dados mod. SW-U801
• Software mod.S-100 (utilizado para descarregar os dados armazenados no DATA LOGGER).
• Cabo RS-232 mod. CRS-20
• Cabo adaptador USB mod. CRS-80
• Certificado de calibração



• Medição infravermelha de temperatura sem contato através do sensor de temperatura IR (infravermelho)
• Interface serial RS-232
• Software de aquisição de dados (opcional)
• Alta performance
• Indicador de bateria fraca
• Gabinete compacto e resistente
• Instrumento de acordo com a NORMA ISO2954
• Estojo para transporte

## 2. Especificações

### 2-1 Função de vibração

| | | |
|---|---|---|
| Escala de velocidade | 0,5 a 199,9mm/s | |
| | 0,05 a 19,99 cm/s | |
| | 0,02 a 7,87 in/s | |
| Escala de aceleração | 0,5 a 199,9 m/s$^2$ | |
| | 0,05 a 20,39g | |
| | 2 a 656 ft/s$^2$ | |
| Deslocamento (p-p) *Pico a Pico* | 0,005 a 1,999mm | |
| | 0,002 a 0,078” | |
| Escala de freqüência | 10Hz a 1KHz<br>• A sensibilidade relativa durante a escala de freqüência está de acordo com a norma ISO 2954 referência | |
| Função | Velocidade | RMS, Pico, Max, Hold (Pico) |
| | Aceleração | RMS, Pico, Max, Hold (Pico) |
| | Deslocamento | p-p, Max, Hold (p-p) |
| | • Pico (peak): Mede o valor de pico<br>• p-p: Valor de pico a pico<br>• Max. Hold: Congela o valor máximo de pico ou p-p | |
| Precisão | ± (5% + 2d) leitura, 160Hz, 80Hz<br>• 23 ± 5°C | |
| Ponto de calibração | Velocidade | 50mm/s (160Hz) |
| | Aceleração | 50m/s2 (160Hz) |
| | Deslocamento | 0,05mm (160Hz) |
| Data Hold | Congela a leitura desejada | |

| Memória | Valor máximo e mínimo<br>• As funções da mamória estão disponíveis apenas para RMS (Ace, Vel) e deslocamento (p-p) | |
|---|---|---|
| Tempo de amost. | Aprox. 1 segundo | |
| Data Logger | Função data logger “requer software opcional Mod.S-100”<br>Com seleção de tempo de amostragem, pode-se salvar até 1000 pontos de dados na memória. | |
| Tempo de amostragem do data logger | Manual | Pressione o botão de função data logger para salvar até 1000 pontos de dados na memória |
| | Automático | 1, 2, 10, 30, 60, 600, 1800, 3600s. |

**2-2 Função tacômetro (Foto, contato)**

| Escala | Foto-tacômetro: 10 a 99,999 RPM | |
|---|---|---|
| | Tacômetro de contato: 0,5 a 19,999 RPM | |
| | Velocidade de superfície: 0,05 a 1,999,9 m/min | |
| | Velocidade de superfície: 0,2 a 6,560 ft/min | |
| Precisão | ± (0,05% + 1 dígito) | |
| | 0,1 RPM | < 1,000 RPM |
| | 1 RPM | ≥ 1,000 RPM |
| | 0,01 m/min | < 100m/min |
| | 0,1 m/min | ≥ 100 m/min |
| | 0,1 ft/min | < 1,000 ft/min |
| | 1 ft/min | ≥ 1,000 ft/min |
| Distância de detecção do foto-tacômetro | 50-1,500mm (tipicamente)<br>*• As especificações da distancia de detecção são levadas em consideração de acordo com a dimensão da fita refletida que é de 10mm2 e o valor de medição do RPM que é 1,800 PPM. A distancia máxima e mínima de detecção pode ser diferente dependendo do ambiente, quantidade de fita refletiva ou o valor de RPM maior que 1800 RPM.* | |
| Fonte da luz laser | • Menor que 1mW<br>• Diodo laser classe 2. vermelho. Largura de onda de aproximadamente 645 nm | |
| Memória | Max., Min., Último valor | |



**Máquinas de médio porte, motores elétricos com saída de 15 a 75 KW, sem base especial (Grupo M)**

| Bom | 0 a 1,12 mm/s |
|---|---|
| Aceitável | 1,13 a 2,80 mm/s |
| Permissível | 2,81 a 7,1 mm/s |
| Perigoso | > 7,1 mm/s |

**Máquinas de grande porte em bases pesadas (Grupo G)**

| Bom | 0 a 1,80 mm/s |
|---|---|
| Aceitável | 1,81 a 4,5 mm/s |
| Permissível | 4,51 a 11,2 mm/s |
| Perigoso | > 11,2 mm/s |

**Máquinas de grande porte e máquinas com turbo e base especial (Grupo G)**

| Bom | 0 a 2,80 mm/s |
|---|---|
| Aceitável | 2,81 a 7,10 mm/s |
| Permissível | 7,11 a 18,0 mm/s |
| Perigoso | > 18,2 mm/s |

## 11. Tabela de Sensibilidade Relativa de Acordo com ISO 2954

| **Freqüência** | **Sensibilidade relativa** | | |
|---|---|---|---|
| | **Valor Normal** | **Valor Mínimo** | **Valor Máximo** |
| 10Hz | 1,0 | 0,8 | 1,1 |
| 20 Hz | 1,0 | 0,9 | 1,1 |
| 40 Hz | 1,0 | 0,9 | 1,1 |
| 80 Hz | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 160 Hz | 1,0 | 0,9 | 1,1 |
| 500 Hz | 1,0 | 0,9 | 1,1 |
| 1000 Hz | 1,0 | 0,8 | 1,1 |

Ajuste RS-232

| Escala | 9600 |
|---|---|
| Paridade | Sem paridade |
| Número de bit de dados | 8 bits de dados |
| Número de bit de parada | 1 bit de parada |

8. Substituição das Pilhas

1. Quando o símbolo “ ” for exibido no display, é necessário a substituição das pilhas. No entanto pode-se realizar medições por mais algumas horas após a indicação de bateria fraca sem que o instrumento se torne impreciso.
2. Abra a tampa do compartimento de pilhas e remova as pilhas velhas.
3. Substitua as pilhas velhas por 4 novas pilhas de 1,5V alcalinas tamanho “AA” e recoloque a tampa do compartimento.
• Verifique com atenção a polaridade correta das pilhas.
4. Certifique-se de que a tampa do compartimento de pilhas. presa após a substituição das mesmas.

9. Escalas de Classificação

Para avaliar máquinas e equipamentos de acordo com a norma ISO 2372 e VDI 2056, quatro tipos diferentes de quatro grupos de máquinas com quatro escalas de classificação e seus limites para severidade de vibração (mm/s) são determinados

As classificações para cada grupo de máquina são especificadas abaixo:

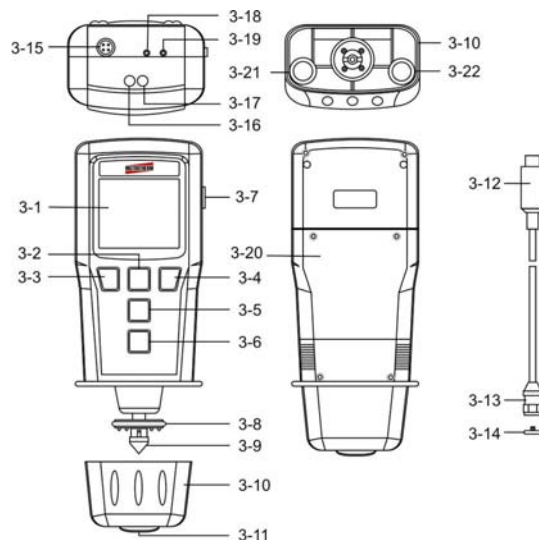
**Máquinas pequenas, motores elétricos de produção de até 15KW (Grupo K)**

| Bom | 0 a 0,71 mm/s |
|---|---|
| Aceitável | 0,71 a 1,80 mm/s |
| Permissível | 1,81 a 4,5 mm/s |
| Perigoso | > 4,5 mm/s |

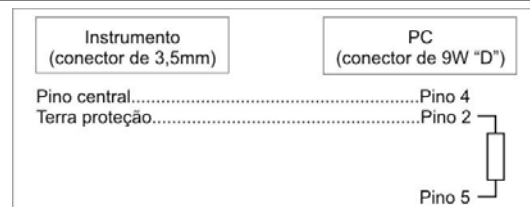


***2-3 Função Geral***

| Display | Dimensões: 45 x 48 mm | |
|---|---|---|
| Circuito | Circuito de microcomputador | |
| Saída de dados | Interface serial RS-232 | |
| Temperatura de op. | 0 a 50°C (32 a 122°F) | |
| Umidade de op. | > 80% UR | |
| Alimentação | 4 pilhas de 1,5V “AA” (Alcalina) | |
| Consumo de energia | Vibração | Aprox. 10,5 mA |
| | Tacômetro | Aprox. 21mA |
| Peso | Medidor | 397g |
| | Sensor com base magnética | 110g |
| Dimensões | Medidor | 46,8 x 75,5 x 188 mm |
| | Sensor de vibração | 18mmØ x 40 mm |

## *3. Descrição do Instrumento*

3-1. Display
3-2. Botão Power (vibração)
3-3. Botão Hold/Esc/Zero
3-4 Botão Enter/REC
3-5. Botão Function/Send
3-6 Botão Unit/Logger
3-7 Botão de operação (Tacômetro)
3-8. Roda de velocidade de superfície (tacômetro)
3-9. Ponta cônica
3-10. Tampa de proteção
3-11. Parafuso da tampa de proteção
3-12. Conector do cabo (sensor de vibração)
3-13. Sensor de vibração
3-14. Base magnética
3-15. Soquete de entrada (sensor de vibração)
3-16. Laser (Foto-tacômetro)
3-17. Sensor de detecção (Foto-tacômetro)
3-18. Soquete de entrada do sensor infravermelho
3-19. Terminal de saída RS-232
3-20. Tampa do compartimento de bateria
3-21. Cone de borracha (Adaptador de RPM)
3-22. Funil de borracha (Adaptador de RPM)

## *4. Procedimento de Medição de Vibração*

4-1. Procedimento básico
1. Conecte o cabo do sensor a entrada "BNC" do instrumento.
2. Pressione o botão Power para ligar o instrumento.
3. a. Para medir aceleração, pressione o botão "Unit", o display exibirá os indicadores "ACC", mm/s e "RMS".
   b. Para medir velocidade, pressione o botão "Unit", o display exibirá os indicadores "VEL", mm/s e "RMS"
   c. Para medir deslocamento, pressione o botão "Unit", o display exibirá os indicadores "DISP (p-p)", "mm".
4. Caso a superfície do objeto que está sendo medido não seja de material ferroso, segure o sensor de vibração e toque a superfície do objeto, conforme a figura a seguir:



O dado composto por 16 dígitos será exibido no seguinte formato:

**D15 D14 D13 D12 D11 D10 D9 D8 D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0**

Cada dígito indica o status a seguir:

| | | | |
|---|---|---|---|
| D15 | Palavra inicial = 02 | | |
| D14 | 4 | | |
| D13 | 1 | | |
| D12, D11<br>Por exemplo mm/s = 93<br>D12 = 9,<br>D11 = 3 | Indicador | | |
| | mm/s = 93 | ft/s2 = 97 | Ft/min. = 11 |
| | cm/s = 95 | mm = 94 | °C = 01 |
| | in/s = 98 | Inch (polegada) = 96 | °F = 01 |
| | $m/s^2$ = 92 | RPM = 27 | |
| | g = 57 | m/min = 60 | |
| D10 | Polaridade<br>0 = Positivo 1 = Negativo | | |
| D9 | Ponto decimal (DP), posição da direita para a esquerda.<br>0 = Nenhum DP<br>1 = 1 DP<br>2 = 2 DP<br>3 = 3 DP | | |
| D8 para Da | Valor exibido, D8 = MSD, D1 = LSD<br>Por exemplo: Caso ovalor seja 1234m então D8 para D1 é: 00001234 | | |
| D0 | Palavra final | | |

## 5-5. Retomada de memória

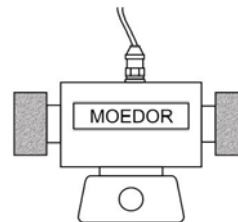
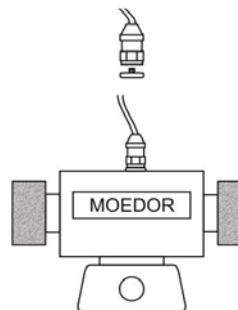
1. Uma leitura do "Último valor", "Valor máximo" e "Valor mínimo" pode ser obtida e memorizada automaticamente na memória apor soltar o "botão de operação".
2. Ao finalizar o procedimento (após soltar o botão de operação), os valores memorizados podem ser exibidos no display sempre que:

a. Pressione o botão "REC" para exibir o valor máximo ("LA" e o último valor serão exibidos alternadamente no display).
b. Segundo, pressione o botão "REC" novamente para exibir o valor máximo ("UP" e o valor máximo serão exibidos alternadamente no display).
c. Terceiro, pressione o botão "REC" novamente para exibir o valor mínimo ("dn" e o valor mínimo serão exibidos alternadamente no display).

## *6. Procedimento de Medição de Temperatura IR (infravermelho)*

1. Desligue o instrumento.
2. Prepare o sensor de temperatura infravermelho (opcional), conecte o sensor a entrada do sensor IR.
3. Ligue o instrumento.
4. Ligue o sensor de temperatura IR.

## *7. Interface Serial RS-232*

Um cabo RS-232 pode ser conectado ao instrumento através do terminal de 3,5mm. A saída do conector é um dado de 16 dígitos que pode ser utilizado para as aplicações especificas do usuário. Para que o instrumento possa ser conectado a um computador é necessário um cabo RS-232 com as seguintes especificações.

5. Caso a superfície do objeto que está sendo medido seja de material ferroso, conecte o sensor de vibração a base magnética e toque a superfície do objeto, conforme a figura abaixo:

4-2. Seleção de unidade (Imperial/Métrico)

Durante a medição, pressione o botão "Unit" e segure por pelo menos 2 segundos, o display pode alternar de unidade imperial para unidade métrica ou vice-versa.

A unidade métrica é:
Medição de aceleração: $m/s^2$ ou g.
Medição de velocidade: mm/s ou cm/s.
Medição de deslocamento 9 (p-p): mm

A unidade imperial é:
Medição de aceleração: $m/s^2$ ou g.
Medição de velocidade: inch/s (polegada/s).
Medição de deslocamento (p-p): inch (polegada)

4-3. Seleção de função (RMS/PEAK/MAX HOLD)
Ao pressionar o botão "Função/Send" durante a medição de aceleração, velocidade ou deslocamento, pode-se selecionar as seguintes funções:

| | Função 1 | Função 2 | Função 3 |
|---|---|---|---|
| Aceleração (indicador) | ACC RMS | ACC PEAK | ACC PEAK MAX HOLD |
| Velocidade (indicador) | VEL RMS | VEL PEAK | VEL PEAK MAX HOLD |
| Deslocamento (indicador) | RMS DISP (p-p) | -------------- | MAX HOLD |

1. Função 1 (RMS para ACC, VEL, p-p para DISP):
**A função 1 é a função de operação básica, para operação gral selecione a função 1.**
• Caso a função de aceleração esteja medindo o valor RMS o display exibirá os indicadores "ACC" e "RMS".
• Caso a função de velocidade esteja medindo e valor "RMS" o display exibirá os indicadores "VEL" e RMS".
• Caso a função de deslocamento esteja medindo o valor "p-p" (pico a pico), o display exibirá os indicadores "VEL" e "PEAK".

2. Função 2 (Peak para ACC e VEL):
• Caso a função de aceleração esteja medindo o valor "Peak" o display exibirá os indicadores "ACC" e "PEAK".
• Caso a função de velocidade esteja medindo o valor "Peak" o display exibirá os indicadores "VEL" e "PEAK".

3. Função 3 (Max. hold. Para ACC., VEL e DISP)
• Caso a função de aceleração esteja medindo o "Max. peak" (pico máximo) o display exibirá os indicadores "ACC" e "PEAK".
• Caso a função de velocidade esteja medindo o valor "Max. peak" juntamente com a função hold, o display exibirá os indicadores "VEL" e "MAX. HOLD".



a. Medição de contato de RPM, o display exibe o indicador "RPM".
b. Medição de velocidade de superfície (m/min.), o display exibe o indicador "m/min".
c. Medição de velocidade de superfície (ft/min), o display exibe o indicador "ft/min".
d. Medição de foto RPM, o display exibe o indicador "RPM" e a luz laser é gerada.

**OBS - Faça isso com o equipamento desligado.**

**Nota:**
• Depois de selecionar a função, solte o botão, a função será salva na memória, mesmo após desligar o instrumento.
• Ligue o instrumento novamente, a função selecionada será exibida.

**5-2. Memória de Foto RPM**
1. Selecione a função "Photo RPM"
2. Aplique uma "fita refletiva" ao objeto medido. Pressione o botão "Operation" continuamente e mire o laser no objeto a ser medido. Verifique se o indicador "((•))" se acende quando o alvo atravessar o laser.

**Consideração de medição**
Caso o valor medido de RPM seja muito baixo (menor que 50RPM), recomendamos que mais fitas refletivas sejam coladas no objeto. Isto aumentará a resolução, a precisão e o tempo de amostragem rápido ao dividir os valores obtidos pelo número de fitas.

**5-3 Medição de contato RPM**
1. Selecione a função "Contact RPM". Através da tecla "Function"
2. Pressione o botão "Operation" e levemente pressione o adaptador "RPM" contra o orifício central no eixo rotativo de medição. Solte o botão de medição quando o valor se estabilizar.

**5-4. Medição de velocidade de superfície**
1. Selecione a função de velocidade de superfície "m/min" ou "ft/min".
2. Pressione o botão "Operation" e encaixe a ponta cilíndrica no instrumento. Solte o botão "Operation" quando o valor se estabilizar.

Cnt: Exibe o número de dados na memória
CLr: Limpa os dados existentes na memória.
ESC: Abandona a função de ajuste avançado

3. **Desligamento automático**
a. Utilize o botão “HOLD” para selecionar função “OFF”.
b. Pressione o botão “Function” ou “Unit” para selecionar “1” ou “0”.
• Caso o valor exibido seja “0”, a função está desativada.
• Caso o valor exibido seja “1”, a função está ativada.

4. Para mudar o tempo de amostragem do data logger
a. Utilize o botão dentro do setup“HOLD” pra selecionar a função “ESC”.
b. Pressione o botão “Function” para selecionar o tempo de amostragem entre 0, 1, 2, 10, 30, 60, 600, 1800, 3600 segundos.
c. Após definir o tempo de amostragem, pressione o botão “Enter” para salvar o tempo de amostragem como padrão.

5. Para exibir o número de dados na memória
Utilize o botão “HOLD” e selecionar a função “Cnt”.
Neste momento o display exibirá o número de dados existentes na memória

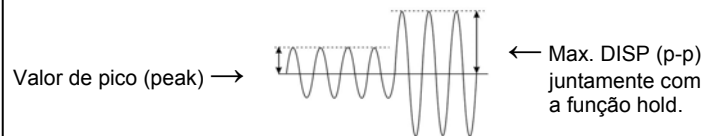
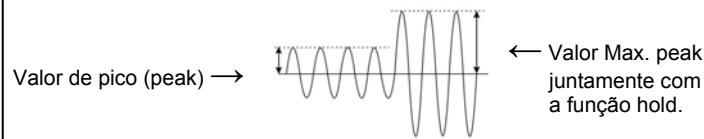
6. Para limpar os dados existentes na memória
a. Pressione o botão “HOLD” e selecione a função CLR.
b. Pressione o botão “Function” ou “Unit”
• Caso o valor exibido seja “0”, a memória não será limpa.
• Caso o valor exibido seja “1”, a memória será limpa.

7. ESC
a. Utilize o botão “HOLD” para selecionar a função ESC.
b. Pressione o botão “Function” momentaneamente em seqüência, a função será mudada.

## *5. Procedimento de Medição (Tacômetro)*

### 5-1. Mudança de Função
1. Pressione e mantenha pressionado o botão “Operation”. (lateral)
2. Pressione o botão “Function” momentaneamente em seqüência, a função será mudada.



• Caso a função de deslocamento esteja medindo o valor “p-p” (pico a pico)
juntamente com a função hold, o display exibirá os indicadores “DIP” e “MAX. HOLD”.
• Reajuste da função Max. hold
Caso o usuário pretenda reajustar o valor de função MAX. hold pressione e mantenha pressionado o botão”Zero” por pelo menos 2 segundos, o display voltará para o valor zero e efetuará uma nova medição “Max. hold”.

### 4-4. Data Hold
Durante a medição, pressione obotão “Hold” para congelar ovalor medido, o display exibirá o indicador “Hold”. Pressione o botão “Hold” novamente para voltar ao modo normal.

4-5 Registro de dados (Memória máxima e mínima)
A função de registro de dados (Data Record) exibe o valor mínimo e máximo registrado durante as medições de :
Aceleração (RMS)
Velocidade (RMS)
Deslocamento p-p)

Medição de valores máximo e mínimo
a- Para iniciar o registro dos valore Máximo e Mínimo, pressione o botão REC, o display exibirá a sigla REC.

b- Ao pressionar o botão REC novamente, o display exibirá MAX ao lado da sigla REC, e o valor máximo encontrado na medição.

c- Ao pressionar o botão REC novamente, o display exibirá MIN ao lado da sigla REC e o valor mínimo encontrado na medição.

d- Para sair da função máximo e mínimo, pressione o botão REC por dois segundos, o equipamento retornará ao modo de medição instantânea.

**4-6. Procedimento de ajuste de Zero**
Caso o equipamento seja ligado e se estabilize em um valor diferente de zero, pressione o botão HOLD/ESC por 02 segundo, o display exibirá zero.

**4-7. Data Logger**
Antes de utilizar o data logger do MV-690, é necessário selecionar a taxa de amostragem do instrumento.
A taxa de amostragem nada mais é do que o intervalo entre um registro e outro, e pode ser ajustada para 0, 1, 2, 10, 30, 60, 600, 1800, e 3600 segundos.
Para armazenar registros manualmente, devemos configurar esta taxa de amostragem para zero.

Configurando a taxa de amostragem para armazenamento de dados manual
- Com o equipamento desligado pressione e mantenha pressionado o botão HOLD/ESC e ligue o equipamento, o display exibirá OFF e 0 de forma intermitente.
- Em seguida, pressione o botão HOLD/ESC uma vez, a palavra Séc 0 piscará de forma intermitente.
- Pressione o botão Function/Send até que Séc 0 seja exibida de forma intermitente no display.
- Pressione o botão Enter em seguida Esc várias vezes, até que o equipamento salve os dados selecionados e desligue automaticamente.

Armazenamento de dados de forma manual (data logger manual)
- Ligue o equipamento
- Pressione o botão Enter/Rec
- Pressione o botão Unit/Logger cada vez que desejar armazenar um dado na memória do equipamento.



- Para sair do modo de gravação manual, pressione o botão Enter/Rec por dois segundos, até que a sigla Rec desapareça do display.

Armazenamento de dados de forma automática ( data logger automático )
**Obs: Antes de iniciar a coleta de dados, a taxa de amostragem deve ser redefinida.**
- Ligue o medidor
- Pressione o botão Enter/Rec, a sigla Rec será exibida no canto superior esquerdo do display.
- Pressione uma vez o botão Unit/Logger até que seja exibido um símbolo piscando no canto inferior direito do display, indicando que os dados estão sendo armazenados.
- Para finalizar a gravação, pressione o botão Unit/Logger uma vez e mantenha o botão Rec pressionado por dois segundos, até a sigla Rec desaparecer do display.

**4-8. Como descarregar os dados**
1. para descarregar um dado do instrumento, cancele primeiramente a função “Hold” e a função de gravação “Record”.
2. Pressione o botão “SEND” e segure por 2 segundos, até que o display inferior exiba “r-232”.
3. Pressione o botão Send, o display inferior exibirá Send e o Display superior iniciará uma contagem a partir de 0 até alcançar o número de dados gravados na memória, neste momento, o dado estará sendo descarregado através do terminal de saída RS-232.
4. Caso deseje descarregar os dados no computador, será necessária a conexão do cabo opcional mod. CRS-20 ou USB e o software opcional de aquisição de dados mod. S-100

**4-9. Desligamento automático**
O instrumento tem como padrão o desligamento automático. Está função pode ser desativada. Vide a seção abaixo.

**4-10. Procedimento de ajuste avançado**
1. Desligue o instrumento, pressione e segure o botão “HOLD”, depois pressione o botão “Power” então solte o botão “HOLD”.
2. pressione o botão “HOLD” para selecionar uma das cinco funções descritas abaixo:

OFF: Gerenciamento do desligamento automático.
SEC: Muda o tempo de amostragem do data logger.